

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-097743

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

H04B 1/18

(21)Application number : 06-233204

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.1994

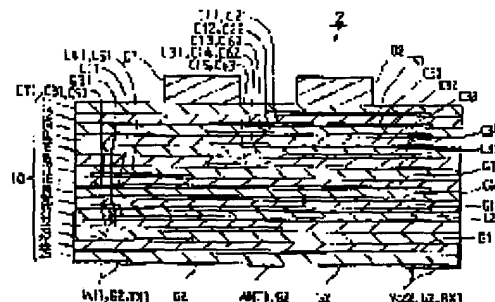
(72)Inventor : FURUYA KOUJI
NAKAJIMA NORIO
TONEGAWA KEN
KATOU MITSUhide
TANAKA KOJI
UEDA TATSUYA

(54) COMPOSITE HIGH FREQUENCY COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make high frequency components composite with filter components in which an occupied area/volume on a printed circuit board is small and it is not required to newly add an impedance matching circuit.

CONSTITUTION: Diodes D1, D2, a ground external electrode G2, a transmission circuit external electrode TX1, a reception circuit external electrode RX1, an antenna circuit external electrode ANT1, control terminal external electrodes Vc11, Vc22 are formed to an outer side of a multi-layered board 10 and strip line electrodes L11, L21, L31, L41, L51, capacitor electrodes C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C31, C32, C33, C34, C35, C41, C51, C61, C62, C63, C71, C81, C91 and a ground external electrode G1 are formed in the inside of the multi-layered board 10 as the composite high frequency components.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3031178

[Date of registration] 10.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-97743

(43)公開日 平成8年(1996)4月12日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 B 1/18

識別記号

J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平6-233204

(22)出願日

平成6年(1994)9月28日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 降谷 孝治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 中島 規巨

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 利根川 謙

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

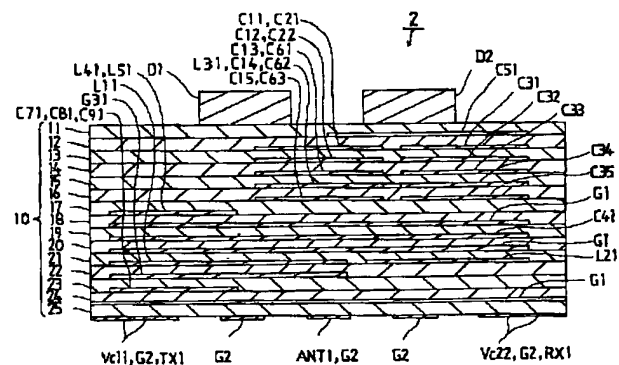
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合高周波部品

(57)【要約】

【目的】 プリント基板上における占有面積・体積が小さく、またインピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要のない、高周波部品とフィルタ部品の複合高周波部品を提供する。

【構成】 多層基板10の外面にダイオードD1、D2、グランド用外部電極G2、送信回路用外部電極TX1、受信回路用外部電極RX1、アンテナ回路用外部電極ANT1、コントロール端子用外部電極Vc11、Vc22を形成し、多層基板10の内部にストリップライン電極L11、L21、L31、L41、L51、コンデンサ電極C11、C12、C13、C14、C15、C21、C22、C31、C32、C33、C34、C35、C41、C51、C61、C62、C63、C71、C81、C91、グランド用外部電極G1を形成した複合高周波部品である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の誘電体層を積層してなる多層基板の外面に高周波デバイスを搭載し、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に、グランド電極および前記高周波デバイスに接続した信号ラインとを形成し、前記信号ラインと同一平面上には、前記信号ラインと前記グランド電極間に接続した第 1 の伝送線路を形成し、該第 1 の伝送線路を介して前記高周波デバイスにバイアス電圧をかけてなる高周波部品と、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に第 2 の伝送線路を形成してなり、前記高周波部品に対し、前記第 2 の伝送線路を前記信号ラインにより接続するフィルタ部品とを備えたことを特徴とする、複合高周波部品。

【請求項 2】前記高周波デバイスとしてダイオードを用い、また前記伝送線路としてストリップラインを用い、さらに前記高周波部品を高周波スイッチ部品としたことを特徴とする、請求項 1 に記載の複合高周波部品。

【請求項 3】前記フィルタ部品としてローパスフィルタ部品を用いたことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の複合高周波部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複合高周波部品に関し、特に高周波スイッチ部品等の高周波部品とフィルタ部品とを接続してなる複合高周波部品に関する。

【0002】

【従来の技術】高周波部品である高周波スイッチ部品は、図 10 に示すように、デジタル携帯電話などにおいて、送信回路 TX とアンテナ ANT との接続および受信回路 RX とアンテナ ANT との接続を切り換えるために用いられる。

【0003】高周波部品の一例として、高周波スイッチ部品 1 の回路図を図 11 に示す。高周波スイッチ部品 1 は、アンテナ ANT、送信回路 TX および受信回路 RX に、信号ライン V1 により接続される。送信回路 TX には、コンデンサ C1 を介して、高周波デバイスであるダイオード D1 のアノードが接続される。ダイオード D1 のアノードは、第 1 の伝送線路であるストリップライン L1、およびコンデンサ C4 の直列回路を介し、グランドに接地される。ストリップライン L1 の線路長としては、送信回路 TX からの送信信号の波長を λ としたとき、 $\lambda/4$ 以下となるように設定される。また、ストリップライン L1 とコンデンサ C4 との中間点には、コントロール端子 Vc1 が接続される。コントロール端子 Vc1 には、高周波スイッチ部品 1 の切り換えを行うためのコントロール回路が接続される。そして、ダイオード D1 の両端（アノード・カソード間）には、第 1 の伝送線路であるストリップライン L3、およびコンデンサ C6 の直列回路が接続される。さらに、ダイオード D1 の

カソードは、コンデンサ C2 を介して、アンテナ ANT に接続される。

【0004】アンテナ ANT に接続されたコンデンサ C2 には、さらに第 1 の伝送線路であるストリップライン L2 とコンデンサ C3 との直列回路を介して、受信回路 RX が接続される。ストリップライン L2 の線路長も、ストリップライン L1 と同様に、 $\lambda/4$ 以下となるように設定される。また、ストリップライン L2 とコンデンサ C3 との中間点には、高周波デバイスであるダイオード D2 のアノードが接続される。そして、ダイオード D2 のカソードは、コンデンサ C5 を介し、グランドに接地される。さらに、ダイオード D2 とコンデンサ C5 との中間点には、コントロール端子 Vc2 が接続される。コントロール端子 Vc2 には、コントロール端子 Vc1 と同様に、高周波スイッチ部品 1 の切り換えを行うためのコントロール回路が接続され、高周波スイッチ部品 1 の回路を構成している。

【0005】このように構成された高周波スイッチ部品 1 を用いて送信を行う場合、コントロール端子 Vc1 に正のバイアス電圧を印加し、コントロール端子 Vc2 に負のバイアス電圧を印加する。この電圧は、ダイオード D1、D2 に対し順方向のバイアス電圧として働くために、ダイオード D1、D2 を ON にする。このとき、コンデンサ C1 乃至 C5、C6 によって直流分がカットされ、ダイオード D1、D2 を含む回路にのみコントロール端子 Vc1、Vc2 に加えられた電圧が印加される。従って、ストリップライン L2 がダイオード D2 により接地されて送信周波数で共振し、インピーダンスがほぼ無限大となるため、送信回路 TX からの送信信号は、受信回路 RX 側にはほとんど伝送されることなく、コンデンサ C1、ダイオード D1、コンデンサ C2 を経てアンテナ ANT に伝送される。なお、ストリップライン L1 は、コンデンサ C4 を介して接地されているため、送信周波数で共振しインピーダンスがほぼ無限大となり、送信信号がアース側へ漏れることを防止している。

【0006】一方、受信時には、コントロール端子 Vc1 に負のバイアス電圧を印加し、コントロール端子 Vc2 に正のバイアス電圧を印加する。この電圧は、ダイオード D1、D2 に対し逆方向のバイアス電圧として働くため、ダイオード D1、D2 は OFF 状態になり、アンテナ ANT からの受信信号は、コンデンサ C2、ストリップライン L2、コンデンサ C3 を経て受信回路 RX に伝送され、送信回路 TX 側にはほとんど伝送されない。

【0007】このように、高周波スイッチ部品 1 は、コントロール端子 Vc1、Vc2 に印加するバイアス電圧をコントロールすることにより、送受の信号を切り換えることができる。

【0008】なお、ストリップライン L3 とコンデンサ C6 の直列回路は、コンデンサ C6 と OFF 時のダイオード D1 との合成静電容量と、ストリップライン L3 の

インダクタンス成分とで共振する並列共振回路を形成し、かつその共振周波数を受信信号の周波数と一致させた周波数で共振させることにより、ダイオード D 1 の OFF 時のストリップライン L 3 との接続点のインピーダンスを増加させ、挿入損失や反射損失を低減させるのに用いられる。

【0009】高周波スイッチには、上述した回路構成の他にも様々なものがあり、例えば、特開平 6 - 1 9 7 0 4 2 号、特開平 6 - 1 9 7 0 4 3 号に記載された回路構成の高周波スイッチ部品、特願平 5 - 2 1 9 7 9 8 号にて出願中の回路構成の高周波スイッチ部品等がある。

【0010】また、高周波デバイスには、前述したダイオードの他、トランジスタ、FET 等を用いたものがあり、伝送線路には、前述したストリップラインの他、コープレーナライン等を用いたものがある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のような高周波部品にフィルタ部品を接続して使用する場合、従来は高周波部品とフィルタ部品とを別々に設計・製作していたため、プリント基板上において大きな占有面積・体積を必要とし、回路配置の融通性を悪くするという問題があった。また、高周波部品とフィルタ部品のインピーダンスマッチングを行うために、高周波部品およびフィルタ部品に、新たにインピーダンスマッチング用回路を付加しなければならないという問題があった。さらに、前記インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も余分に必要となるという問題があった。

【0012】本発明は、これらの問題点を解消するためになされたものであり、プリント基板上における占有面積・体積を小さくし、回路配置の融通性を良くするとともに、インピーダンスマッチング用回路を不要とする複合高周波部品を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る複合高周波部品は、上記目的を達成するため、複数の誘電体層を積層してなる多層基板の外面に高周波デバイスを搭載し、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に、グラウンド電極および前記高周波デバイスに接続した信号ラインとを形成し、前記信号ラインと同一平面上には、前記信号ラインと前記グラウンド電極間に接続した第 1 の伝送線路を形成し、該第 1 の伝送線路を介して前記高周波デバイスにバイアス電圧をかけてなる高周波部品と、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に第 2 の伝送線路を形成してなり、前記高周波部品に対し、前記第 2 の伝送線路を前記信号ラインにより接続するフィルタ部品とを備えたことを特徴とする。また、前記高周波デバイスとしてダイオードを用い、また前記伝送線路としてストリップラインを用い、さらに前記高周波部品を高周波スイッチ部品としたことを特徴とする。また、前記フィルタ部品としてローパスフィルタ部

品を用いたことを特徴とする。

【0014】

【作用】上記の構成によれば、前記高周波部品と前記フィルタ部品とを、複数の誘電体層を積層してなる一つの多層基板に形成し、複合高周波部品とすることにより、従来の別々に形成した高周波部品とフィルタ部品を接続したものに比べて、全体の寸法が小さくなる。また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することにより、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明による複合高周波部品の実施例を図面を用いて説明する。なお、従来例と同一若しくは同等の部分は、同じ符号を付してその説明を省略する。

【0016】図 1 に、本発明の実施例における複合高周波部品 2 の回路図を示す。本実施例では、送信回路 TX と、高周波スイッチ部品 1 のコンデンサ C 1 の一端との間に、パターワース型のローパスフィルタ部品である LPF 部品 F 1 を接続する。ここで、LPF 部品 F 1 は、第 2 の伝送線路であるストリップライン L 4、L 5、およびコンデンサ C 7、C 8、C 9 から構成される。なお、LPF 部品 F 1 の接続関係は周知であるためその説明を省略する。

【0017】図 2 に、複合高周波部品 2 の断面図を示す。複合高周波部品 2 は、多層基板 10 を含む。多層基板 10 は、図 3 に示すように、第 1 の誘電体層～第 15 の誘電体層 11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25 を上から順次積層することによって形成される。第 1 の誘電体層 11 上にはダイオード D 1、D 2 が搭載される。また、第 2 から第 5 の誘電体層 12、13、14、15、および第 7、第 10、第 14 の誘電体層 17、20、24 上にはコンデンサ電極 C 51、C 11、C 21、C 31、C 12、C 22、C 32、C 13、C 33、C 61、C 15、C 35、C 63、C 41、C 71、C 81、C 91 がそれぞれ形成される。また、第 6 の誘電体層 16 上にはコンデンサ電極 C 14、C 34、C 62、ストリップライン電極 L 31 が形成され、第 8、第 12 の誘電体層 18、22 上にはストリップライン電極 L 41、L 51、L 11、L 21 がそれぞれ形成される。また、第 9、第 11、第 13、第 15 の誘電体層 19、21、23、25 上にはグラウンド電極 G 1 がそれぞれ形成される。さらに、第 15 の誘電体層 25 の下面（図 3 中に 25u と符号を付す）には送信回路用外部電極 TX 1、受信回路用外部電極 RX 1、アンテナ用外部電極 ANT 1、コントロール用外部電極 Vc 11、Vc 22、グラウンド用外部電極 G 2 が形成される。そして、誘電体層 11 乃至 25 には信号ライン電極（図示せず）とピアホール電極（図示せず）を必要な箇所形成

し、また多層基板 10 の外面にも外部電極（図示せず）を形成して適宜接続することにより、図 1 に示す回路構成と等価に、複合高周波部品 2 を構成してなるものである。

【0018】このような複合高周波部品を製造するにあたっては、誘電体セラミックグリーンシートが準備される。そして、誘電体セラミックグリーンシート上に、各電極・信号ラインの形状に応じて電極ペーストが印刷される。次に、所定形状に電極ペーストが印刷された誘電体セラミックグリーンシートを積層し、焼成することによって、誘電体層が積層してなる多層基板が形成される。この多層基板の外面に電極ペーストが印刷され、それを焼き付けることによって外部電極が形成される。この際、誘電体セラミックグリーンシートを積層した後、外部電極の形状に電極ペーストを印刷し、一体焼成することによって複合高周波部品を形成してもよい。

【0019】このように構成した複合高周波部品では、前記高周波部品と前記フィルタ部品とを、複数の誘電体層を積層することにより、一つの多層基板に形成してなるもので、従来の別々に形成した高周波部品とフィルタ部品を接続してなるものに比べて、全体の寸法を小さくすることができるため、プリント基板上における占有面積・体積を小さくすることができる。また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することにより、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができるため、インピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要がなくなり、回路的に簡略化がなされる。さらに、前記インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も不要とすることができる。

【0020】なお、本発明の一実施例においては、多層基板中にコンデンサとストリップラインとを形成することについて述べたが、多層基板の表面または内部に、チップ抵抗や印刷抵抗等の抵抗部品を形成することも可能である。

【0021】また、本発明の一実施例においては、高周波部品とフィルタ部品の接続関係として、送信回路 TX と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合について述べたが、送信回路 TX または受信回路 RX またはアンテナ ANT と、高周波スイッチ部品 1 との間に、任意に LPF 部品 F1 を接続する場合においても、上述した実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【0022】例えば、図 4 に示すように、アンテナ ANT と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合、また図 5 に示すように、受信回路 RX と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合、また図 6 に示すように、送信回路 TX と高周波スイッチ部品 F1 の間、およびアンテナ ANT と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合、また

図 7 に示すように、送信回路 TX と高周波スイッチ部品 1 の間、および受信回路 RX と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合、また図 8 に示すように、受信回路 RX と高周波スイッチ部品 1 の間、およびアンテナ ANT と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合、また図 9 に示すように、送信回路 TX と高周波スイッチ部品 1 の間、受信回路 RX と高周波スイッチ部品 1 の間、およびアンテナ ANT と高周波スイッチ部品 1 の間に LPF 部品 F1 を接続する場合等があげられる。

【0023】また、本発明の一実施例においては、高周波部品と接続するフィルタ部品として、LPF（ローパスフィルタ）の部品を用いるものについて述べたが、LPF に換えて HPF（ハイパスフィルタ）、または BPF（バンドパスフィルタ）、または BEF（バンドエリミネーションフィルタ）の部品を前記高周波部品と接続して複合化することも可能である。

【0024】次に、本発明による具体的な形状効果について、フィルタ部品として LPF（ローパスフィルタ）部品を用いた場合を例にとり説明する。誘電体層を積層した多層基板からなる、 $6.3 \times 5.0 \times 3.0$ mm の寸法の高周波スイッチ部品、および $4.5 \times 3.2 \times 2.0$ mm の寸法の LPF 部品を、一つの多層基板に形成した複合高周波部品とすることにより、全体の寸法を前記高周波スイッチ部品と変わらない $6.3 \times 5.0 \times 3.0$ mm とすることができ、プリント基板上における占有面積・体積を小さくすることができた。また、高周波部品の回路と LPF 部品の回路を複合して同時設計することにより、従来の高周波部品および LPF 部品に付加する必要があった、インピーダンスマッチング用回路が不要となった。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、高周波部品とフィルタ部品とを、複数の誘電体層を積層してなる一つの多層基板に形成して構成することにより、複合高周波部品としてなるもので、従来の別々に形成した高周波部品とフィルタ部品を接続したものに比べて、全体の寸法を小さくすることができるため、プリント基板上における占有面積・体積を小さくすることができる。また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することにより、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができるため、インピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要がなくなり、回路的に簡略化がなされる。。さらに、前記インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も不要とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例である、複合高周波部品の回路図である。

【図 2】本発明の実施例である、複合高周波部品の断面図である。

【図 3】本発明の実施例である、複合高周波部品の分解斜視図である。

【図 4】本発明の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図 5】本発明の他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図 6】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図 7】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図 8】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波

部品の回路構成図である。

【図 9】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図 10】従来の高周波部品の回路構成図である。

【図 11】従来の高周波部品の回路図である。

【符号の説明】

2 複合高周波部品

1 高周波スイッチ部品

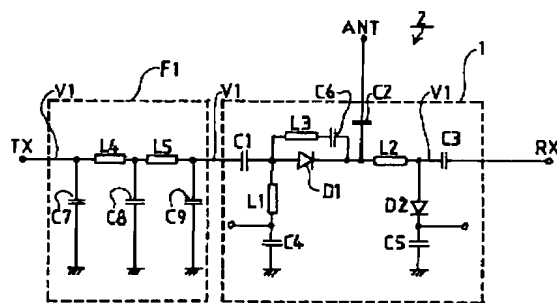
F 1 L P F 部品

1 0 多層基板

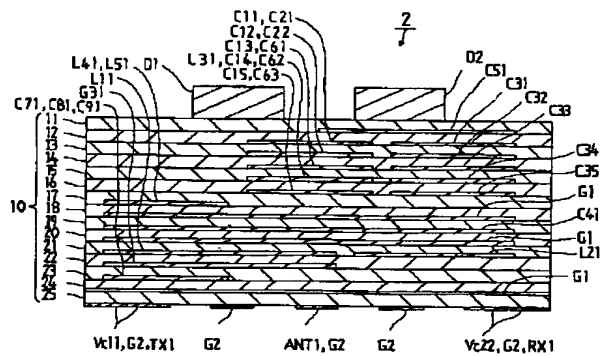
1 1, 1 2, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6, 1 7, 1 8, 1

9, 2 0, 2 1, 2 2, 2 3, 2 4, 2 5 誘電体層

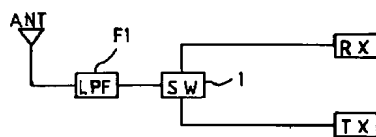
【図 1】



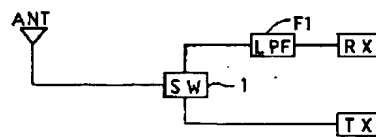
【図 2】



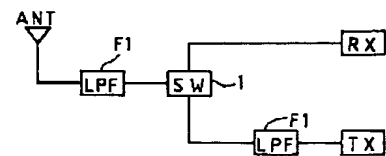
【図 4】



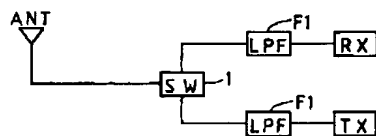
【図 5】



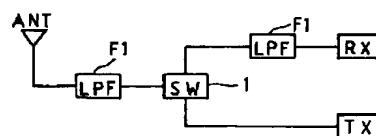
【図 6】



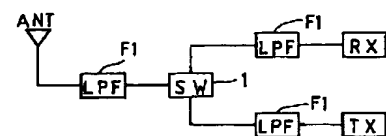
【図 7】



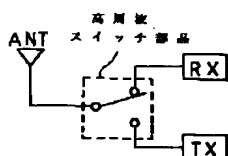
【図 8】



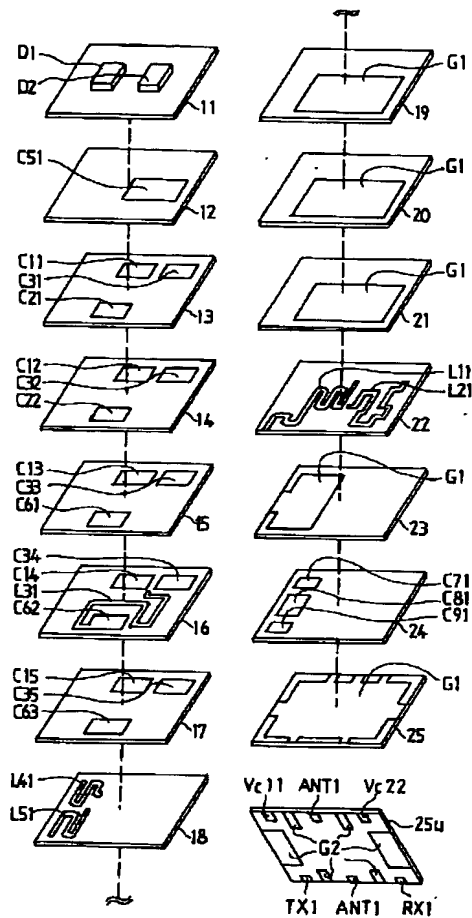
【図 9】



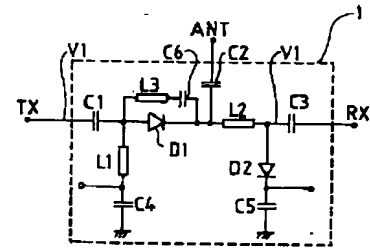
【図 10】



【図 3】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 充英
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 田中 浩二
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内
(72)発明者 上田 達也
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内